Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Bonn.
Direktor: Prof. Dr. M. Bürger.

# Untersuchungen über das Verhalten der Herzstromkurve bei Hochdruckkranken

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

Vorgelegt am 23. November 1936

von

Otto Theiß
Beuel

Bonn 1937

Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheur

Referent: Doz. Dr. Schlomka
Korreferent: Prof. Dr. Bürger

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Mediz. Fakultät der Universität Bonn

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

# A. Einleitung.

In der Frage des „Linksüberwiegens" der Herzstromkurve beim Hochdruck kommen die verschiedenen Forscher bisher noch zu teilweise völlig entgegengesetzten Ergebnissen bezw. Auffassungen: Ein Teil bezeichnet das „Linksüberwiegen" des Ekgs. beim Hypertoniker als recht häufig (z. B. von Master), ja als gewöhnlich (Bisbini), und seinen Grad abhängig von dem der Hypertonie (Basq); ein anderer Teil vertritt die Ansicht, daß eine Ueberlastung des linken Ventrikels durch den Hochdruck keinen besonderen Typ des Ekgs. bedinge (wie z. B. in letzter Zeit Hengstmann), ja sogar daß mit steigendem Blutdruck die Häufigkeit des Linksüberwiegens abnehme (Ziskin).

Dieser Widerspruch der Meinungen und Untersuchungsergebnisse verwundert umso mehr, da doch die Kenntnis von der abnormen Belastung des linken Ventrikels durch den Hochdruck hämodynamisch offensichtlich und bekannt ist.

Aus den verschiedenen Arbeiten auf diesem Gebiete ergeben sich nun 2 Gründe, aus denen sich die Unstimmigkeiten erklären lassen.

Einmal fehlte die begriffliche und praktische Abgrenzung der sog. „Ueberwiegens"kurven; sodann fehlt die Vergleichsmöglichkeit mit der Norm, an welcher die Abweichungen bestimmt werden müssen.

Auf diese Ursachen deuten auch die letzthin von Kreutzmann (auf Veranlassung von Schlomka) durchgeführten Untersuchungen hin, die zu folgendem Ergebnis geführt haben: Mit Hilfe einer von Schlomka aufgestellten Typenindex-Formel zur Kennzeichnung der Herzstromkurve hinsichtlich des Rechts-Linksüberwiegens beim Herz- und Kreislaufgesunden kommt er zu dem Ergebnis, daß normaler Weise zugleich mit dem Altersanstieg sich der Typ des Ekgs. ändert,

und zwar vom relativen Rechtstyp des Jugendlichen zum deutlichen Linkstyp im höheren Alter. Den wesentlichen Grund hierfür sieht er nicht in dem dem Altersanstieg normalerweise parallel gehenden Steigen des Blutdrucks also nicht hämodynamisch, sondern in Funktionsumstellungen, die im Herzen selbst vor sich gehen. Andererseits deuten jedoch gewisse Beobachtungen daraufhin, daß eine abnorme Beanspruchung des linken Ventrikels durch einen pathologischen Hochdruck auf den Typ des Ekgs. einen erheblichen Einfluß haben muß. In dem vorhandenen Schrifttum erkennt man aber noch einen weiteren Punkt, dessen Nichtbeachtung für die Meinungsverschiedenheiten bezüglich des Typs des Ekgs. beim Hypertoniker mitverantwortlich scheint, nämlich die Auswahl der zu untersuchenden Kurven.

Hierbei müssen selbstverständlich diejenigen Ekge. ausgeschlossen werden, die von Kranken stammen, bei denen außer dem linken auch das rechte Herz abnorm belastet ist, sei es durch eine die Hypertonie begleitende Erkrankung (z. B. Lungenemphysem), oder sogar durch eine Störung der Hämodynamik des rechten Herzens, die auch als Ursache des Hochdrucks anzusehen ist (nach Hochrein etwa eine Mitralstenose). Ebenfalls dürfen bei der Auswahl diejenigen Herzstromkurven nicht berücksichtigt werden (dieselbe Ansicht vertritt auch Bacq), die intraventrikuläre Leitungsstörungen aufweisen.

Zusammenfassend galt also für diese Arbeit folgende Aufgabe: Mit Benutzung der von Schlomka entwickelten Maßzahl (Typenindex) und unter Berücksichtigung des von Kreutzmann für die einzelnen Altersstufen aufgefundenen normalen Formverhaltens der Herzstromkurve sollen an Kranken ohne anderweitige hämodynamische Störungen die Einwirkungen des Hochdrucks auf das typenmäßige Bild der sonst normalen Kammeranfangsschwankung untersucht werden.

## B. Untersuchungsmaterial und Methodik.

Zur Bearbeitung dieser Aufgabe wurden aus dem Archiv der Herzabteilung der Med. Poliklinik Bonn die Ekge. aller derjenigen ausgezogen, deren systolischer Blutdruck oberhalb der in der Arbeit von Kreutzmann für die Untersuchung

des typenmäßigen Verhaltens der Herzstromkurve beim Gesunden gewählten oberen „Norm"-Grenze lag. Verwertung fanden die Kurven im Sinne der oben gemachten Ausführungen jedoch nur dann, wenn im klinisch-radiologischen Befund keine Angaben über ein Herzklappen- oder Lungenleiden vorhanden waren. Ebenso wurden auch die Ekge. solcher Kranken nicht benutzt, bei denen klinisch anginöse Symptome im Vordergrund standen, während die Einbeziehung von Fällen mit leichteren Coronarsyndromen und zeitweiligen Insuffizienzerscheinungen nicht bedenklich erschien. Die Herzstromkurven solcher Patienten durften jedoch ebensowenig wie die der anderen sichere Zeichen intraventrikulärer Leitungsstörungen aufweisen, d. h. Verbreiterungen der Kammeranfangsschwankungen über 0,1 Sec. (bei sehr großen Ausschlägen mit Pardee nicht über 0,12 Sec.), und sie mußten frei sein von Aufsplitterungen im Spitzengebiet der Hauptzacken.

Unter diesen Einschränkungen war es immerhin noch möglich, die Ekge. von 367 Hochdruckkranken der vorliegenden Arbeit zugrunde zu legen. Ihr Alter schwankt zwischen 18—83 Jahren, ihr systolischer Blutdruck nach Riva-Rocci von der oberen Normgrenze aufwärts bis 300 mm Hg. Fast sämtliche Kranken standen in längerer, teils mehrjähriger poliklinischer und gelegentlicher stationärer Beobachtung.

Die Auswertung der von diesen Patienten gewonnenen Ekge. erfolgte dann nach folgendem von Schlomka schon früher aufgestellten Typenindex:

$$J = \frac{(O_1 + U_1) - (O_3 + U_3)}{[(O + U)\ \text{max.}]}$$

$O_1$ und $O_3$ bedeutet dabei den größten Ausschlag der Kammeranfangsschwankung nach oben von der isoelektrischen Linie aus, jeweils in Abl. I und III in mm gemessen und in positiven Zahlen ausgedrückt, während $U_1$ und $U_3$ den größten Ausschlag der Kammeranfangsschwankung nach unten ausgedrückt in negativen Zahlen angibt. Der Nenner [(O + U) max.] wird von dem größten im Zähler vorkommenden Summanden (O + U) gebildet und ohne Berücksichtigung seines Vorzeichens mit seinem absoluten Wert eingesetzt.

Während bei diesem Index nur Ableitung I und III berücksichtigt wird, und damit gewisse theoretische Einwände möglich sind, hat Schlomka eine Erweiterung dieses Index

durch Einbeziehung von Ableitung II vorgenommen. Zu diesem Zweck werden zu dem oben angegebenen Index noch zwei weitere Hilfsindices α und β gebildet. α gibt dabei die Beziehung von Ableitung I zu II, β die von Ableitung II zu III wieder. Diese drei Indices werden addiert und ergeben den allen drei Ableitungen in gleicher Weise berücksichtigenden Typenindex $J_2$.

$$J_1 = \frac{(O_1 + U_1) - (O_3 + U_3)}{[(O + U) \text{ max.}]}$$

$$J\alpha = \frac{(O_1 + U_1) - (O_2 + U_2)}{[(O + U) \text{ max.}]}$$

$$J\beta = \frac{(O_2 + U_2) - (O_3 + U_3)}{[(O + U) \text{ max.}]}$$

$$J_2 = J_1 + J\alpha + J\beta.$$

Der Typenindex $J_2$ ist in dieser Arbeit überall mitberechnet worden und in den Tabellen mit aufgeführt. Da er aber sich im großen genauso verhält wie Typenindex $J_1$, ist er im Text nicht besonders erläutert.

An zwei Beispielen gesehen geht also die Indexberechnung folgendermaßen vor sich:

1. $O_1 = +2$; $U_1 = -3$; $O_2 = +7$; $U_2 = -2$; $O_3 = +5$; U3 $= -2$;

$$J_1 = \frac{(2-3)-(5-2)}{3} = \frac{-1-3}{3} = -\frac{4}{3} = -1{,}33$$

$$J\alpha = \frac{(2-3)-(7-2)}{5} = \frac{-1-5}{5} = -\frac{6}{5} = -1{,}20$$

$$J\beta = \frac{(7-2)-(5-2)}{5} = \frac{5-3}{5} = +\frac{2}{5} = +0{,}40$$

$$J_2 = -2{,}13$$

2. $O_1 = +6$; $U_1 = -2$; $O_3 = +2$; $U_3 = -3$; $O_2 = +5$; $U_2 = -2$;

$$J_1 = \frac{(6-2)-(2-3)}{4} = \frac{4+1}{4} = +\frac{5}{4} = +1{,}25$$

$$J_\alpha = \frac{(6-2)-(5-2)}{4} = \frac{4-3}{4} = +\frac{1}{4} = +0{,}25$$

$$J_\beta = \frac{(5-2)-(2-3)}{3} = \frac{3+1}{3} = +\frac{4}{3} = +1{,}33$$

$$J_2 = +2{,}83$$

Aus der Struktur des Index folgt: $J_1$-Werte von $+1$ und darüber sind ausgesprochene Linkstypen, $J_1$-Werte von $-1$ und darunter sind als ausgesprochene Rechtstypen anzusehen. Der Charakter eines Ekgs. ist innerhalb dieser von Schlomka als absoluter Links- bezw. Rechtstyp gekennzeichneten Grenzen um so mehr der eines relativen Linkstypes, je mehr sich der Index dem Wert $+1$ nähert und umgekehrt der eines relativen Rechtstypes, je mehr er sich in Richtung nach $-1$ bewegt. Bei den oben angeführten Beispielen handelt es sich also im ersten Fall um einen absoluten Rechtstyp, im zweiten um einen absoluten Linkstyp.

Aus der Struktur des Index geht weiter hervor, daß $J_1$ den Wert $\pm 2$ nicht, und $J_2$ den Wert $\pm 4$ nur wenig überschreiten kann. Technisch ist bei der Messung der Höhe der Elektrokardiogrammausschläge noch zu beachten, dass die Höhe der Kammeranfangsschwankung mit der Atmung gewisse Differenzen aufweist, die eine Ausmessung mehrerer, je nach der Größe der Differenz bis zu 5—8 aufeinanderfolgender Phasen erfordert, und daß daraus dann ein Durchschnittswert ermittelt wird.

Der Vergleich der auf diese Weise bei den Hypertonikern gefundenen J-Werte mit denen der Normalen (siehe oben) geschah durch Bildung der Differenz $\Delta_J = J - J_n$. Es bedeuten dann negative Werte für $\Delta_J$, daß das betreffende Ekg. für das Alter seines Trägers (mindestens relativ) zu rechtstypisch ist; positive Zahlen kennzeichnen entsprechend eine Herzstromkurve als zu linkstypisch. Ebenso wie $\Delta_J$ wurde auch die Differenz des systolischen Blutdrucks $= \Delta RR$ bestimmt.

## C. Ergebnisse.

Zum Vergleich mit den in den bisherigen Arbeiten über das Linksüberwiegen beim Hypertoniekranken gemachten Angaben sind zunächst die Häufigkeitsverhältnisse in bezug

auf das Vorkommen von rechts- bezw. linkstypischen Ekgen. bei vorliegendem Material in Tab. 1 dargestellt.

Aus dieser ergibt sich einmal, daß rechtstypische Herzstromkurven, d. h. solche mit negativem Index, sich insgesamt nur bei 5% der Hochdruckler fanden, und zwar im wesentlichen nur in der ersten Lebenshälfte.

Tabelle 1.

| Alter in Jahren | Häufigkeit negativer Indexwerte | | | | Anzahl der Fälle |
|---|---|---|---|---|---|
| | stärker neg. als -1,00 | | insgesamt | | |
| | absolut | prozent. | absolut | prozent. | |
| unter 40 . . . . | 1 | 2 | 11 | 20 | 56 |
| 41 — 50 . . . | — | — | 1 | 2 | 62 |
| 51 — 60 . . . | — | — | 5 | 4 | 135 |
| 61 — 70 . . . | — | — | — | — | 90 |
| über 70 . . . . | — | — | — | — | 24 |
| Durchschnitt . . | 1 | 0 | 17 | 5 | 367 |

Diese Zahl ist gegenüber anderen entsprechenden Angaben des Schrifttums (z. B. von 32% bei Hengstmann) an sich schon auffallend niedrig. Dabei ist aber noch folgendes zu berücksichtigen: Unter diesen 17 Kranken mit negativem Typenindex zeigen die meisten nur geringe Abweichungen von dem Intermediärpunkt O. Nur ein Ekg. zeigt einen absoluten Rechtstyp, d. h. über —1,00.

Aber auch die geringeren Grade unterscheiden sich in ihrer Häufigkeit nach Tab. 2 so ausgesprochen von der für die gleichen Altersstufen bei den Normotonikern gefundenen, daß schon daraus eine ausgesprochene Neigung der Hochdruckkranken zum Linkstyp hervorgeht.

Tabelle 2.

| Alter in Jahren | % Häufigkeit rechtstyp. Ekge. bei | |
|---|---|---|
| | Hypertoniker | Normotoniker |
| unter 40 . . . . | 20 | 50 |
| 41 — 50 . . . . | 2 | 28 |
| 51 — 60 . . . . | 4 | 11 |
| 61 — 70 . . . . | 0 | 3 |
| über 70 . . . . | 0 | 2 |

**Voll bestätigt wird eine solche dann durch die Daten der Tabelle 3.**

Tabelle 3.

| Alter | | RR | (RR)n | Δ RR | $J_1$ | $J_1n$ | $\Delta J_1$ + | $J_2$ | $J_2n$ | $\Delta J_2$ + | Anzahl der Fälle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bereich | Durchschnitt | in mm Hg | | | | | | | | | |
| unt. 40 | 28,6 | 161 | 120 | 41 | 0,80 | 0,24 | 0,56 | 1,89 | 0,57 | 1,32 | 56 |
| 41—50 | 46,4 | 188 | 132 | 56 | 1,23 | 0,64 | 0,59 | 2,87 | 1,44 | 1,43 | 62 |
| 51—60 | 56,0 | 197 | 138 | 59 | 1,29 | 0,83 | 0,46 | 2,74 | 1,87 | 0,83 | 135 |
| 61—70 | 64,4 | 194 | 144 | 50 | 1,42 | 0,98 | 0,44 | 3,23 | 2,24 | 0,99 | 90 |
| üb. 70 | 74,8 | 205 | 149 | 56 | 1,54 | 1,18 | 0,36 | 3,46 | 2,71 | 0,75 | 24 |

In dieser sind die Hypertoniker nach Altersstufen geordnet und die jeweiligen Mittelwerte der Typenindices als $J_1$ und $J_2$ eingetragen. Es ergibt sich, daß letztere für sämtliche Gruppen deutlich positiv sind und mit steigendem Alter und steigendem Blutdruck immer stärker + werden, und schon von der 2. Gruppe ab einen absoluten Linkstyp darstellen. Darüber hinaus zeigen die Rubriken J und $\Delta_J$, daß die Durchschnittswerte für J in allen Altersklassen tatsächlich mehr linkstypisch sind als die dem gleichen Alter entsprechenden Indices der Normotoniker.

Im einzelnen sind dabei die Werte von $\Delta_J$ an sich schon so beträchtlich, daß an ihrer reellen Bedeutung kein Zweifel bestehen kann. Die Nachprüfung mittels der Methoden der Statistik in Tab. 4 für $J_1$ bestätigt diese Annahme durchaus. Denn es zeigt sich zunächst, daß in den einzelnen Altersgruppen die „mittlere quadratische Streuung" $\mu_M$ für die Mittelwerte M verhältnismäßig klein, letzterer also an sich hinreichend unterlegt ist. Mit Hilfe der Werte von $\mu_M$ und der von Kreutzmann berechneten entsprechenden Werte der Normotoniker läßt sich sodann das Zufälligkeitskriterium für die Unterschiede zweier Mittelwerte bestimmen als

$$\mu(\Delta_M) = \sqrt{(\mu_{M_1})^2 + (\mu_{M_2})^2}$$

Da nach den Gesetzen der Statistik eine Mittelwertdifferenz im allgemeinen dann als reell, d. h. nicht zufällig bedingt, angesehen werden muß, wenn sie mindestens den dreifachen Betrag des zugehörigen $\mu_\Delta$ erreicht, ist letzteres für die ein-

zelnen Werte von $\Delta_J$ in Tab. 4 eingetragen. Es ergibt sich, daß die Werte von $\Delta_J$ für sämtliche Gruppen ganz eindeutig außerhalb des Zufälligkeitsbereiches liegen.

Tabelle 4.

| Alter | | $J_1$ | | | $\Delta J_1$ | $3\mu . \Delta J_1$ | $J_2$ | | | $\Delta J_2$ | $3\mu\Delta J_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bereich | Durchschnitt | $\pm$ M | $\pm$ $\mu$ | $\pm$ $\mu_M$ | | $\pm$ | $\pm$ M | $\pm$ $\mu$ | $\pm$ $\mu_M$ | | |
| über 40 | 28,6 | 0,80 | 0,84 | 0,11 | 0,56 | 0,43 | 1,89 | 1,57 | 0,21 | 1,32 | 0,78 |
| 41—50 | 46,4 | 1,23 | 0,41 | 0,05 | 0,59 | 0,28 | 2,87 | 1,08 | 0,14 | 1,43 | 0,69 |
| 51—60 | 56,0 | 1,29 | 0,53 | 0,05 | 0,46 | 0,23 | 2,74 | 1,19 | 0,10 | 0,83 | 0,53 |
| 61—70 | 64,4 | 1,42 | 0,40 | 0,04 | 0,44 | 0,22 | 3,23 | 0,96 | 0,10 | 0,99 | 0,71 |
| über 70 | 74,8 | 1,54 | 0,26 | 0,05 | 0,36 | 0,26 | 3,46 | 0,55 | 0,11 | 0,75 | 0,55 |

Zusammenfassend muß deshalb aus den bisherigen Feststellungen gefolgert werden, daß sich das Ekg. der Hochdruckkranken im allgemeinen sicher von dem der Normotoniker unterscheidet, und zwar im Sinne einer zum Teil sehr deutlichen und in allen Lebensaltern sich auswirkenden abnorm starken Neigung zum Linkstyp.

Da die beiden Gruppen, Hypertoniker einerseits und Normotoniker andererseits, sich wesentlich nur durch die Höhe des arteriellen Druckes unterscheiden, scheint es berechtigt, die erhobenen Befunde aufzufassen als Folge der funktionellen Mehrbelastung des linken Herzens durch den Hochdruck. Demgegenüber fällt dann aber in Tab. 3 als merkwürdig auf, daß die Werte von $\Delta_J$ für die letzten 4 Altersgruppen trotz etwa gleichen $\Delta$RR (im Mittel = 55mm Hg.) mit steigendem Lebensalter deutlich und scheinbar regelhaft abnehmen. Im gleichen Sinne wie die bisherigen Feststellungen, nämlich dem einer ausgesprochenen Neigung des Hypertoniker Ekg.s zum Linkstyp, spricht auch Tab. 5, in welcher das vorliegende Material nach Blutdruckklassen geordnet ist.

Tabelle 5.

| Syst. RR in mm Hg. Bereich | Durchschnitt | Alter im Mittel | $J_1$ | $+ J_1 n$ | $+ \Delta J_1$ | $+ J_2$ | $+ J_2 n$ | $+ \Delta J_2$ | RRn | $+ \Delta$ RR | Anzahl der Fälle |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| unter 140 | 139 | 28,8 | 0,74 | 0,25 | 0,49 | 1,82 | 0,60 | 1,22 | 120 | 19 | 12 |
| 141—150 | 148 | 34,9 | 0,87 | 0,40 | 0,47 | 2,02 | 0,90 | 1,12 | 125 | 23 | 30 |
| 151—160 | 158 | 48,4 | 1,19 | 0,68 | 0,51 | 2,73 | 1,56 | 1,17 | 133 | 25 | 32 |
| 161—180 | 173 | 55,1 | 1,27 | 0,81 | 0,46 | 2,87 | 1,84 | 1,03 | 138 | 35 | 83 |
| 181—200 | 194 | 60,0 | 1,29 | 0,90 | 0.39 | 2,91 | 2,05 | 0,86 | 141 | 53 | 93 |
| 201—220 | 212 | 57,3 | 1,33 | 0,85 | 0,48 | 2,96 | 1,94 | 1,02 | 139 | 73 | 50 |
| 221—240 | 235 | 57,2 | 1,38 | 0,85 | 0,53 | 3,01 | 1,92 | 1,09 | 139 | 96 | 31 |
| über 240 | 262 | 57,0 | 1,41 | 0,84 | 0,57 | 3,16 | 1,90 | 1,26 | 139 | 124 | 21 |

Auch hier findet sich für alle Gruppen ein deutlich positives $\Delta_J$. Im Gegensatz zu Tab. 3 steigt dasselbe jedoch in den letzten Klassen wieder deutlich an. Da aber das Lebensalter in diesen praktisch gleich bleibt, sogar eher wieder etwas abnimmt, kann das Anwachsen des $\Delta_J$ (also des Linkstyps) nur auf das Anwachsen des $\Delta$RR (also des Blutdrucks) zurückgeführt werden.

Jedoch geht auch aus dieser Tabelle klar hervor, daß das Verhältnis zwischen $\Delta_J$ und $\Delta$RR nicht in allen Klassen das gleiche ist. Es legt dieser Befund ebenso wie der entsprechende, der bei Ordnung nach dem Lebensalter erhoben wurde, die Vermutung nahe, daß die Größe von $\Delta_J$ eine komplexe Funktion von $\Delta$RR und vor allem auch des Alters an sich ist. Im letzten Sinne spricht jedenfalls die Tatsache, daß sich nach Tab. 6 die Linksverschiebung des Typenindex, d. h. $\Delta_J$ für je 10mm pathologischer Blutdruckerhöhung als Funktion von $J_n$, d. h. des Alters darstellen läßt. Denn da nach Tab. 6 die Größe $Q = \frac{10\Delta_J(1+J_n)}{\Delta RR}$ konstant ist, folgt umgekehrt $\Delta_J = \frac{\text{konst. } \Delta RR}{10\ (1+J_n)}$, d. h. für ein bestimmtes $\Delta$RR als Funktion des Alters.

Tabelle 6.

| Alter | $\Delta$ RR | $\Delta J_1$ | $P_1 = \Delta J_1 (1 + J_1 n)$ | $A = 10 \cdot \Delta J_1 / \Delta RR$ | $Q = 10 P_1 / \Delta RR$ | $\Delta J_2$ | $P_2 = \Delta J_2 \cdot (+J_2 n)$ | $A_2 = 10 \cdot \Delta J_2 / \Delta RR$ | $Q_2 = 10 \cdot P_2 / \Delta RR$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28,6 | 41 | 0,56 | 0,69 | 0,14 | 0,17 | 1,32 | 2,07 | 0,32 | 0,52 |
| 46,4 | 56 | 0,59 | 0,98 | 0,11 | 0,17 | 1,43 | 3,48 | 0,26 | 0,62 |
| 56,0 | 59 | 0,46 | 0,85 | 0,08 | 0,15 | 0,87 | 2,63 | 0,15 | 0,45 |
| 64,4 | 51 | 0,44 | 0,85 | 0,08 | 0,16 | 0,99 | 3,15 | 0,19 | 0,62 |
| 74,8 | 56 | 0,36 | 0,79 | 0,07 | 0,15 | 0,75 | 2,78 | 0,14 | 0,50 |

Da jedoch bei Ordnung des Materials nach Blutdruckgruppen sich $\Delta_J$ aus den Daten der Tab. 5 nicht in gleicher Weise darstellen läßt, folgt, daß die Größe von $\Delta_J$ bei gegebenen $\Delta$RR nicht nur abhängig ist vom Lebensalter, sondern wahrscheinlich auch von der Blutdruckhöhe als solcher.

## D. Erörterung der Ergebnisse.

Den vorliegenden Befunden zufolge bestehen demnach in der Tat zwischen Ausmaß des Hypertonus und Grad des Linksüberwiegens im Ekg. im großen gesehen doch bestimmtere Zusammenhänge. Ob und inwieweit die dabei mitspielenden Faktoren sich gesetzmäßig zusammenfassen lassen, müssen zwar erst spätere Untersuchungen klären.

Unbeschadet dessen enthalten die erhobenen Befunde aber schon jetzt gewisse Hinweise für die Praxis der klinischen Elektrocardiographie. In diesem Sinne sprechen namentlich auch einige bemerkenswerte Einzelfälle unseres Materials. So bietet sich nicht allzuoft die Gelegenheit, die Entwicklung einer Hypertonie bei einem Kranken vom Beginne bis zur vollen Ausprägung zu verfolgen. Da aber gerade die genauere elektrocardiographische Beobachtung solcher Abläufe für das ganze Problem der Klinik der Ueberwiegungskurven von größter Bedeutung sein kann, seien die Daten des einzigsten Patienten des vorliegenden Materials, bei dem obiges zutrifft, in Tab. 7 angeführt. Letztere zeigt, daß der Index mit steigendem RR tatsächlich stärker linkstypisch wird, das linke Herz sich also langsam den veränderten Arbeitsbedingungen anpaßt.

Tabelle 7.

| Alter | RR | $J_1$ | $J_2$ |
|---|---|---|---|
| 68 | 160 | 0,48 | 0,92 |
| 69 | 190 | 0,65 | 1.15 |
| 70 | 210 | 1,00 | 2,10 |

Das klinische Bild des Kranken mit zunächst subjektiv im Vordergrund stehenden mäßigen anginösen Beschwerden hatte sich während dieser Zeit nicht verschlechtert, insbesondere waren Dekompensensationserscheinungen nicht aufgetreten; im Ekg. war sogar das anfänglich stärker atypische Zwischenstück S—T fast normal geworden.

Eine in allerletzter Zeit in der hiesigen Poliklinik gemachte und für die vorliegenden Fragen recht interessante Beobachtung sei in Tabelle 8 kurz wiedergegeben.

Tabelle 8.

| 68 Jahre | Datum | RR | $J_1$ | $J_2$ |
|---|---|---|---|---|
| schwer dekompensiert | 17. X. 35 | 260 170 | 0,71 | 1,34 |
| leidlich kompensiert | 9. XI. 35 | 255/120 | 1,61 | 3,58 |

Bei ihrer Aufnahme zeigte die Kranke das ausgeprägte Bild der bedrohlichen Dekompensation eines erheblichen Hypertonus; das gleichzeitig aufgenommene Ekg. war jedoch mit $J_1 = 0{,}71$ an sich für das Alter relativ rechtstypisch, anstatt wie nach dem Blutdruck zu erwarten nach links verschoben. Im Laufe von 3 Wochen trat soweit Kompensation ein, daß die Kranke entgegen ärztlichem Rat aus familiären Gründen die stationäre Behandlung abbrach. Das Ekg. entsprach nunmehr aber mit $J_1 = 1{,}61$ etwa dem nach dem Blutdruck zu erwartenden Linkstyp. Es erscheint also bemerkenswect, daß mit Besserung des objektiven und subjektiven Zustandes auch das Ekg. wieder den zu erwartenden Linkstyp zeigte.

Die vorstehenden Beispiele betreffen zwar nur Einzelfälle und noch dazu besonders auffällige. Immerhin scheinen sie Hinweise dafür zu geben, daß das typenmäßige Verhalten des Ekgs. nicht nur Ausdruck ist für den Grad der Mehrbeanspruchung des linken Herzens durch den abnormen arteriellen Druck, sondern auch gleichzeitig für den Funktionszustand bezw. die Funktionsgüte des Myocards unter den abnormen Belastungsbedingungen.

In diesem Zusammenhang scheinen auch diejenigen Patienten des vorliegenden Materials von besonderer Bedeutung, die ein schon an sich rechtstypisches Ekg. aufweisen. Ihre Gesamtzahl beträgt nach Tab. 1, 17. Nach Abzug von 3 verhältnismäßig Jugendlichen mit wohl kaum ($\Delta RR = 21$mmHg.) als pathologisch zu bezeichnender und zudem den Krankenblättern zufolge zweimal sicher nicht stabiler Blutdruckerhöhung bleiben noch 14, bei denen das Verhalten der Herzstromkurve in keiner Weise dem zu erwartenden entsprach.

Die nähere Untersuchung dieser Kranken bezw. der von ihnen vorhandenen Krankenblätter oder Sektionsprotokolle (3 Fälle) führt dann jedoch zu Feststellungen, die sich ganz dem einordnen, was sich aus den oben gegebenen besonders auffälligen Beispielen aufdrängte: denn Tabelle 9 zufolge ergibt sich, daß von diesen 14 Kranken 80% Komplikationen des Hypertonus aufwiesen, deren ungünstige Bedeutung sowohl für die Funktion wie für die Prognose klar ist.

Tabelle 9.

| Kranke mit stabilem Hochdruck und rechtstyp. Ekg. | | | |
|---|---|---|---|
| Gesamtzahl, davon | | 14 | |
| mit Komplikationen | Aortitis luica | 1= 7% | 78% |
| | Tabes dorsalis u. Aortitis luical | 1= 7% | |
| | schwerer Morbus Basedow | 1= 7% | |
| | „abgeklungene" Endo-Myocarditis | 1= 7% | |
| | arteriosklerotische Myodegeneratio cordis | 7=50% | |
| ohne Komplikationen | | 3=22% | |

Dementsprechend waren die 7 Kranken mit klinisch im Vordergrund stehender „Myodegeneratio" sämtlich zeitweilig

dekompensiert und sind zum Teil (3) später schon einer kardialen Insuffiziens erlegen.

Die Befunde decken sich in dieser Beziehung durchaus mit den von Hengstmann für seine Fälle von rechtstypischen Hypertonikern gemachten Angaben und scheinen deshalb umso mehr in Bestätigung und Ergänzung obiger Ausführungen folgenden Schluß zu rechtfertigen: Der Befund eines an sich oder relativ stärker rechtstypischen Ekgs. trotz eines stabilen Hochdrucks sollte stets den dringenden Verdacht auf eine begleitende und zwar ungünstige Komplikation, sei es von seiten des Myokards oder von seiten anderer die Pumpfunktion des Herzens beeinflussender Organe wecken, bezw. den Anlaß geben, mit allen Mitteln nach einer solchen zu suchen (z. B. „hypertonische Mitralstenose").

## E. Schluß.

Die hier wiedergegebenen Befunde beweisen, daß entgegen der zur Zeit vielfach bestehenden Anschauung tatsächlich zwischen abnormer Belastung des linken Ventrikels durch einen Hochdruck und typenmäßigem Verhalten des Ekgs. doch bestimmtere und klinisch wahrscheinlich auswertbare Beziehungen bestehen. Ueber die elektrophysiologische Art derselben erlauben obige Untersuchungen jedoch keine Schlüsse.

---

Auch an dieser Stelle sei es mir vergönnt, Herrn Dozent Dr. Schlomka für die freundliche Ueberlassung des Themas und für die wertvollen Ratschläge bei der Abfassung der Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Herrn Prof. Dr. Bürger danke ich für die Uebernahme des Korreferates.

---

# Schrifttum.


Bacq: Arch. internat. Med. exper. 5 (1929).
Bisbini: Cuore 15 (1931).
Hengstmann: Z. Kreislaufforsch. 1935, Nr. 15.
Hochrein: Münch. Wschr. 1932 II.
Master: Amer. Heart J. 5 (1929/30).
Pardee: Clinical Aspects of the Electrocardiogram. New York 1930.
Saller: Z. exper. Med. 58 (1928).
Schlomka u. Kreutzmann: Z. klin. Med. 129 (1936).
Kreutzmann: Diss. Bonn 1936.
Ziskin: Arch. int. Med. 42 (1928).
Schlomka u. Theiß: Z. klin. Med. 129 (1936).
Gauss: Diss. Bonn (1936).
Dietz: Diss. Bonn (1936).
Schlomka u. Dietz: Z. klin. Med. 129 (1936).

# Lebenslauf.

Am 8. Oktober 1906 wurde ich, Otto Theiß, als Sohn des August Theiß und dessen Ehefrau Klara geb. Schwarz in Bomig geboren. Vier Jahre besuchte ich die Volksschule in Beuel und anschließend das Beethoven-Gymnasium in Bonn, wo ich Ostern 1926 das Examen der Reife ablegte. Ein Jahr war ich dann als Landmesserzögling tätig und begann Ostern 1927 an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Bonn das Studium der Geodäsie. Im Herbst 1930 bestand ich an der Technischen Hochschule Charlottenburg das Vorexamen. Dann war ich ein Jahr zu Hause tätig und begann im Herbst 1931 in Bonn das Studium der Medizin. Ostern 1933 legte ich daselbst die ärztliche Vorprüfung ab und am 14. XII. 1936 ebenfalls in Bonn das medizinische Staatsexamen.